

sonst verschiedenen Arealen zusammen; so verbreitet sich beispielsweise *Plusia festucae* L. von Europa bis Japan, *P. Putnami* Grote von Ferghana in Centralasien bis Nordamerika. In Nordasien kommen also beide Arten, in Europa nur die erstere, in Nordamerika nur die letztere vor. Öfter fällt jedoch der grösste Teil des heutigen Wohngebietes dieser Arten (formae Darwinianae) zusammen, während nur die rezenten geographischen Rassen einer und derselben Art stets räumlich getrennt sind. Dass manche geographische Rasse als Aberration im Gebiete der anderen zuweilen vorkommt, ist hinlänglich bekannt und als Gegensatz zu den bei species vorliegenden Verhältnissen von hoher Bedeutung. Als auffallendes Beispiel erwähne ich die *Parasemia plantaginis* L. var. *hospita* Schiff., von welcher ich hier in der Bukowina Hunderte in unserer alpinen Region beobachten konnte, ohne je ein Stück der gelben Stammart angetroffen zu haben; wohl aber kommt die typische *hospita* Schiff. im Westen, dem Gebiete der Stammart als seltene Aberration vor. In solchen Fällen ist die Bezeichnung var. „et ab.“ üblich. Selbst bei verhältnismässig weitgehender Spezialisierung wirklicher geographischer Rassen, wie die erwähnte, ist also die Fixierung noch nicht so weit vorgeschritten, dass nicht einzelne Stücke (zuweilen auch ein grösserer Bruchteil) durch selbstständige Variation die Merkmale einer anderen geographischen Rasse annehmen kann. Es mögen dabei, wenn man die Ausbreitungszentren der hier in Betracht kommenden Arten in Ostasien voraussetzt, die betreffenden aberrativen Formen als atavistisch angesehen werden, wie eben das Auftreten der v. *hospita* Schiff. in Westeuropa und ganz analog das zeitweilige Vorkommen der typischen v. *floccosa* Graes. (der geogr. Rasse des Amurgebietes) zwischen v. *hospita* in der Bukowina; oder aber können solche Aberrationen als vorgeschrittene Vorläufer von phylogenetisch jüngeren Rassen auftreten, wie dies von Standfuss (a. a. O. II. Aufl. S. 197) bezüglich des Vorkommens von *Amphidasis betularia* L. ab. *doubledayaria* Mill. in Westdeutschland erwähnt wird. Hierher gehört auch z. B. die in der Bukowina, ebenso in Deutschland unter der Stammart *Bucculatrix nigricomella* Z. einzeln, in England jedoch als geographische Rasse auftretende B. v. *aurimaculella* Stt. u. a.

(Schluss folgt.)

Der sexuelle Dimorphismus der Antennen bei den Lepidopteren.

Mit 57 Abbildungen.

Von Dr. Fritz Nieden, Elberfeld.

Aus dem zoolog. Inst. der Universität Freiburg i. Br.

Der dem Entomologen wohl bekannte sexuelle Dimorphismus der Antennen vieler unserer einheimischen wie ausländischen Bombyciden und Geometriden ermöglicht es ihm, die Männchen an ihren grossen, sog. gekämmten Fühlern rasch und sicher von dem Weibchen zu unterscheiden, deren Antennen meist nur kurz gefiedert sind, oder als „sägezählig“ bezeichnet werden, wenn nur eben mit blossem Auge wahrnehmbare Zäcken vorhanden sind.

Die Forscher der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sahen in den grossen und zugleich so zierlichen Fühlern des Männchens lediglich ein auszeichnendes Merkmal, einen Schmuck für die Männchen. Einen Zusammenhang zwischen der bedeutenden Grösse der männlichen Fühler und ihrer besonderen Wichtigkeit für das Leben dieser Tiere haben allerdings schon Erichson (3) und Slater (18) vermutet; durch directe Beobachtung nachgewiesen wurde er aber erst von dem Begründer unserer heutigen biologischen Ansichten, von Ch. Darwin.

Zu seiner Zeit hatten verschiedene Forscher Vertreter mehrerer Insectenordnungen auf die Bedeutung ihrer Fühler hin untersucht und ihre Mehrzahl hatte auf Grund der von ihnen damals allein angewandten und bekannten experimentell physiologischen Methode die Antennen mit grosser Wahrscheinlichkeit als Sitz des Geruchssinnes bezeichnet, entgegen den Ansichten der älteren Autoren, die in der irrigen Anschauung von der Analogie in der Anordnung der einzelnen Organe bei Wirbeltieren und Wirbellosen die Geruchsorgane der Insekten bald an den Tracheenstigmata, als am Eingange der Atmungsorgane, bald im Schlunde in Beziehungen zum Anfang des Darmkanales suchten und gefunden zu haben glaubten. Haben auch die an Insekten mit unverletzten und in irgend einer Weise in ihrer Funktion gestörten Fühlern hinsichtlich ihres Verhaltens gegenüber stark riechenden Stoffen angestellten Versuche keine unzweifelhaft sicheren und übereinstimmenden Resultate geliefert, wobei jedenfalls die unnatürlichen Lebensbedingungen, unter denen sich die Versuchstiere gewöhnlich befanden, auch von Einfluss waren, so durfte man doch besonders unter Berücksichtigung einzelner, z. B. von Perris (13) an frei lebenden Schlupfwespen gemachter Beobachtungen, die Fühler mit grosser Wahrscheinlichkeit als Sitz des Geruchssinnes betrachten.

Die anatomisch-histologischen Arbeiten von Hauser (5), Kraepelin (8), vom Rath (19), Ruland (16), Nagel (12), Röhler (15), Schenk (17) seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bis zur Jetztzeit, haben mit Hülfe der bedeutend verbesserten Technik des Schneidens und Färbens, als Bestätigung dieser Ansicht auf den Fühlern fast aller Insektenarten Sinnesorgane nachgewiesen, die wir ihrem Bau nach nur als Geruchsorgane auffassen können.

Aus der wiederholt beobachteten grösseren Zahl bestimmter Sinnesorgane oder ihrer alleinigen Ausbildung immer gerade beim Männchen schloss Darwin nun, dass dieses bei der Bewerbung der beiden Geschlechter der tätiger Teil sei und daher dieser Sinnesorgane mehr bedürfe als das Weibchen und seiner Ansicht schlossen sich alle späteren Autoren in dieser von ihnen allen erörterten Frage an.

Die starke Ausbildung der männlichen Fühler entstand nach ihrer Meinung dadurch, dass die Weibchen aus Gründen, die weiter unten besprochen werden sollen, sich immer weniger und schliesslich gänzlich nicht mehr am Hochzeitsfluge beteiligten, weshalb dem Männchen allein die Aufgabe zufiel, durch Aufsuchen des anderen Geschlechtes die zur Erhaltung der Art notwendige Kopulation herbeizuführen. Für das allein umherfliegende Männchen war nun aber die Aussicht, das Weibchen aufzuspiiren, geringer, als wenn beide Geschlechter sich gegenseitig aufsuchten; daher war es für ersteres vorteilhaft, eine bessere Spürfähigkeit als vorher zu besitzen, die dann eben durch Vergrösse-

zung der Fühlerfläche und Vermehrung der zum Ausfindigmachen des anderen Geschlechtes bestimmten Sinnesorgane erhöht wurde.

Die Frage, ob der Geruchssinn oder der Gesichtssinn die beiden Geschlechter zueinanderführt, dürfte wohl unzweifelhaft zu gunsten des ersteren entschieden werden, denn fast alle diesen Dimorphismus aufweisenden Arten fliegen bei Nacht, wo eine Zusammenführung durch den Gesichtssinn so gut wie ausgeschlossen ist. Dass tatsächlich die Männchen der hier in Betracht kommenden Arten die sehr trägen Weibchen aus grossen Entfernungen sehr sicher aufzufinden wissen, ist ja von Sammlern und Forschern oft beobachtet worden, wie z. B. nach Weismann (21) ein Weibchen von *Smerinthus ocellata* in neun Nächten 42 Männchen anlockte.

Ein ähnliches noch auffallenderes Beispiel beschreibt J. H. Fabre (4) in seinen *Souvenirs entomologiques* von den Hochzeitsflügen der Saturniden, spec. von *Saturnia pyri*. In acht Nächten beobachtete er etwa 150 verschiedene Männchen, die durch ein bei ihm ausgeschlüpftes Weibchen angelockt wurden und mit unfehlbarer Sicherheit das Weibchen selbst bei der ungünstigsten Witterung an den verschiedensten Stellen aufzufinden wussten.

Da nach unseren jetzigen Kenntnissen nur der Geruchssinn der Männchen sie dem Weibchen zuführt, müssen letztere durch einen von ihnen ausgehenden, bestimmten Duft die Männchen anlocken. Nachgewiesen sind solche duftbereitenden Organe bei dem Weibchen irgend welcher Schmetterlinge meines Wissens aber noch nie, wohl aber hat man bei den Männchen vieler Arten sie in Gestalt der sogenannten Duftschuppen aufgefunden, wie solche Fritz Müller an tropischen Schmetterlingen zuerst beschrieben hat. Sie sitzen bald an den Flügeln, bald an dem Körper der Tiere selber. Der von ihnen ausgehende Duft ist gewöhnlich so fein, dass wir ihn nicht wahrzunehmen vermögen. Eines der seltenen Beispiele für die Absonderung eines auch vom menschlichen Geruchssinn wahrnehmbaren Duftes bei unseren einheimischen Schmetterlingen bietet *Pieris napi* dar, bei dem man sich nach Weismann (20) leicht von dem Duft überzeugen kann, wenn man bloss mit dem Finger über die Schuppen der Flügeloberseite streicht, worauf man an dem Finger einen an Citronenblüten erinnernden Geruch wahrnehmen wird. In dem von den Duftschuppen der Männchen ausstrahlenden Duft dürfen wir wohl ein Anregungsmittel für die Weibchen erblicken. Bei diesen sind, wie gesagt, weder Duftschuppen nachgewiesen worden, noch hat man jemals Duft selber unmittelbar wahrgenommen, aber die merkwürdigen, bis jetzt auf keine andere Weise erklärten, oben erwähnten Beispiele von Anlockung der Männchen durch die Weibchen lassen diese Annahme eines vom Weibchen ausgehenden Duftes sehr begründet erscheinen. Nur unter der Voraussetzung dieser Tatsache konnte man auch die Vermutung aussprechen, die starke Entwicklung der Fühler vieler Männchen sei eben auf die erhöhte Ausbildung ihres Geruchvermögens zurückzuführen, die bei der grösseren oder geringeren Untauglichkeit des Weibchens zum Fluge das Zusammenkommen der Geschlechter erleichtern sollte.

Die in einzelnen Fällen bis zur völligen Flugunfähigkeit, unter gleichzeitiger Verkümmern der Flügel, führende Schwerfälligkeit der Weibchen sah man als eine Folge der erhöhten Eierproduktion an,

durch die eine zur Erhaltung der Art ausreichende Zahl von Nachkommen trotz der vielen ihnen in ihrem langen Lebenslaufe drohenden Gefahren gesichert werden sollte. Da bei der kurzen Lebensdauer des allein fortpflanzungsfähigen Imagos notwendigerweise alle Eier zu ein und derselben Zeit producirt werden mussten, wurde der Körper des Weibchens so umfangreich, dass der Flug dadurch beeinträchtigt wurde. Bei einem ungeschickten Fluge war die Gefahr, einem der zahllosen Feinde zum Opfer zu fallen nur um so grösser. Deshalb verzichtete die Natur auf die Teilnahme des Weibchens an dem Hochzeitsfluge, um nicht die schon in ihrem einfachsten Stadium ausgebildete Nachkommenschaft mit zu gefährden und stattete dafür die Männchen mit um so grösserer Flugfähigkeit und Spürkraft aus, eben durch Vergrösserung der Fühler.

Diese sehr einleuchtende Erklärung des auffallenden Dimorphismus in der Fühlerbildung hat sehr viel Beifall gefunden, ohne dass sie bisher einmal an der Hand des nicht so schwer zu beschaffenden Materials eine Nachprüfung auf ihre Richtigkeit erfahren hätte.

Auf Vorschlag von H. Geheimrat Prof. Weismann habe ich daher an einer grösseren Zahl einheimischer Arten diese Theorie auf ihre tatsächliche Begründung geprüft und bin auch zu Resultaten gelangt, die den erwarteten entsprechen.

Bald nach Beginn meiner Untersuchungen erhielt ich Kenntnis von einer kurz vorher im zoologischen Institut der Universität Jena von H. Dr. Schenk verfassten Arbeit (17), in der der Verfasser einige Lepidopteren und Hymenopteren-Arten unter Berücksichtigung oben erwähnter Theorie untersuchte, um daraus für die specielle Bedeutung einzelner schon länger bekannten Typen von antennalen Hautsinnesorganen auf den Fühlern dieser Arten Schlüsse zu ziehen.

Da sich seine Untersuchungen nur auf einige wenige Arten beschränkten, erschien es mir doch noch lohnend, mehr Formen nach diesen Gesichtspunkten zu untersuchen und die dabei gewonnenen Resultate mit denen von Schenk zu vergleichen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Lebensgeschichte der Gottesanbeterinnen (Fang-Heuschrecken).

Mit 31 Abbildungen.

Von Dr. Hans **Przibram**,

Privatdozent an der Wiener Universität
(Biologische Versuchsanstalt in Wien).

Vorgetragen für den Volksbildungsverein im Wiener Volksheim am 24. Februar 1907.

Ein sonniger Septembertag in Baden bei Wien. Mit einem einfachen Rüstzeug — nämlich Säckchen aus Leinwand oder Organtii — versehen, wandern wir längs der Höhen, deren tafelförmig ausgebreitete Kiefern an die italienischen Pinien erinnern, einer Waldlichtung zu. Welches Buchenlaub bedeckt Strecken des Bodens, während weiter im Freien hohes Gras, teils sonnverbrannt, teils noch jugendlich grün die Blösse bedeckt. Am Fusse des Abhanges ziehen sich Weinberge hin. Über das hie und da zu Tage tretende Kalkgestein huschen flinke Eidechsen; mit schnarrendem Tone fliegen vor unseren Schritten